Easy 8051 v6™

Manual de usuario

Todos los sistemas de desarrollo de MikroElektronika son unas herramientas insustituibles para la programación y el desarrollo de los dispositivos basados en microcontroladores. Los componentes elegidos con atención debida y el uso de las máquinas de la última generación para montarlos y probarlos son la mejor garantía de alta fiabilidad de nuestros dispositivos. Gracias a un diseño simple, gran número de los módulos complementarios y ejemplos listos para ser utilizados todos nuestros usuarios, sin reparar en su experiencia, tienen la posibilidad de desarrollar sus proyectos en una manera fácil y eficiente.

Sistema de desarrollo

MikroElektronika
SOFTWARE AND HARDWARE SOLUTIONS FOR EMBEDDED WORLD ...making it simple

ESTIMADOS CLIENTES,
Querría darles las gracias por estar interesados en nuestros productos y por tener confianza en MikroElektronika.
Nuestro objetivo es proporcionarles con los productos de la mejor calidad. Además, seguimos mejorando nuestros rendimientos para responder a sus necesidades.

Nebojsa Matic
Director general

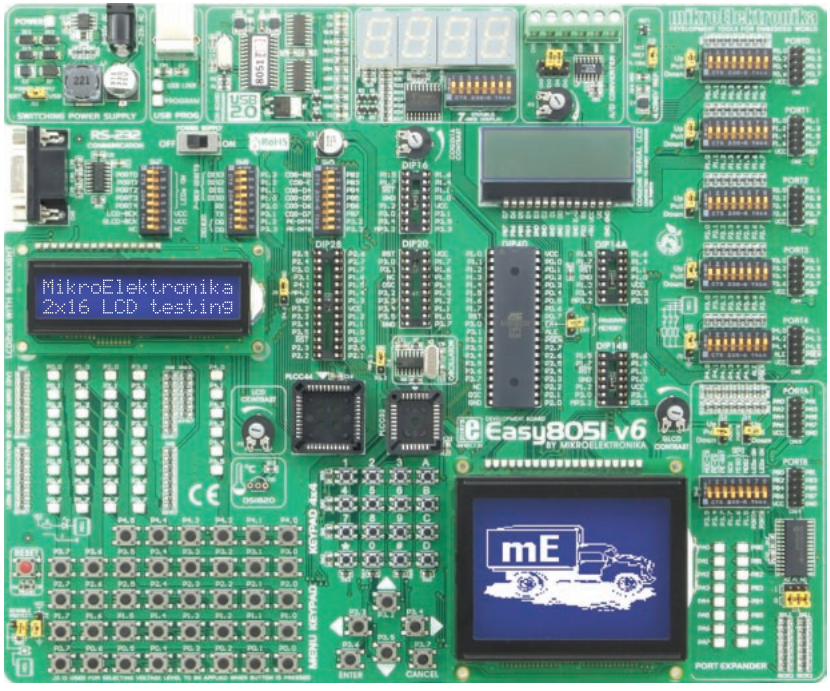
EL nombre y logotipo de Microchip, el logotipo de Microchip, Accuron, dsPIC, KeeLoq, microID, MPLAB, PIC, PICmicro, PICSTART, PRO MATE, PowerSmart, rfPIC y SmartShunt son marcas comerciales registradas de Microchip Technology Incorporated en los EE.UU. y otros países.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción al sistema de desarrollo Easy8051 v6 4
Prestaciones principales 5
1.0. Conexión del sistema a PC..... 6
2.0. Microcontroladores soportados 7
3.0. Programador USB 2.0 8051prog incorporado..... 8
4.0. Oscilador de reloj 9
5.0 Fuente de alimentación 10
6.0 Interfaz de comunicación RS-232 11
7.0. Convertidor A/D 12
8.0. Sensor de tempreratura DS1820 13
9.0. Diodos LED 14
10.0. Botones de presión 15
11.0. Teclado MENU 16
12.0. Teclado 4x4 17
13.0. Visualizador LCD 2x16 incorporado 18
14.0. Visualizador LCD 2x16 19
15.0. Visualizador LCD gráfico 128x64 20
16.0. Visualizador de siete segmentos 21
17.0. Puertos de E/S 23
18.0. Extensor de puertos (Puertos adicionales de E/S) 25

Introducción al sistema de desarrollo Easy8051 v6

El sistema de desarrollo *Easy8051 v6*™ es una placa con todas las prestaciones, adecuada para programar los microcontroladores 8051 de Atmel, así como para diseñar y probar los proyectos con los 8051. El sistema dispone de un programador incorporado que proporciona una interfaz entre el microcontrolador y una PC. Se espera de usted que escriba un programa en alguno de compiladores 8051, que genere un fichero .hex y que programe el microcontrolador utilizando el programador *8051prog*™ incorporado. El *Easy8051 v6* contiene numerosos dispositivos, tales como visualizador gráfico LCD de 128x64 píxeles, visualizador LCD alfanumérico de 2x16 caracteres, visualizador LCD de 2x16 caracteres incorporado en la placa, teclado 4x4, extensor de puertos etc, que se conectan convenientemente a los microcontroladores 8051 y le permiten simular con facilidad el funcionamiento del dispositivo destino.



Sistema de desarrollo con todas las prestaciones y de uso amigable para los dispositivos basados en microcontroladores 8051

Programador USB 2.0 de alto rendimiento incorporado en la placa

Extensor de puertos proporciona dos puertos de E/S adicionales al microcontrolador 8051

Visualizador LCD 2x16 serial incorporado en la placa

Visualizador LCD gráfico con luz de fondo

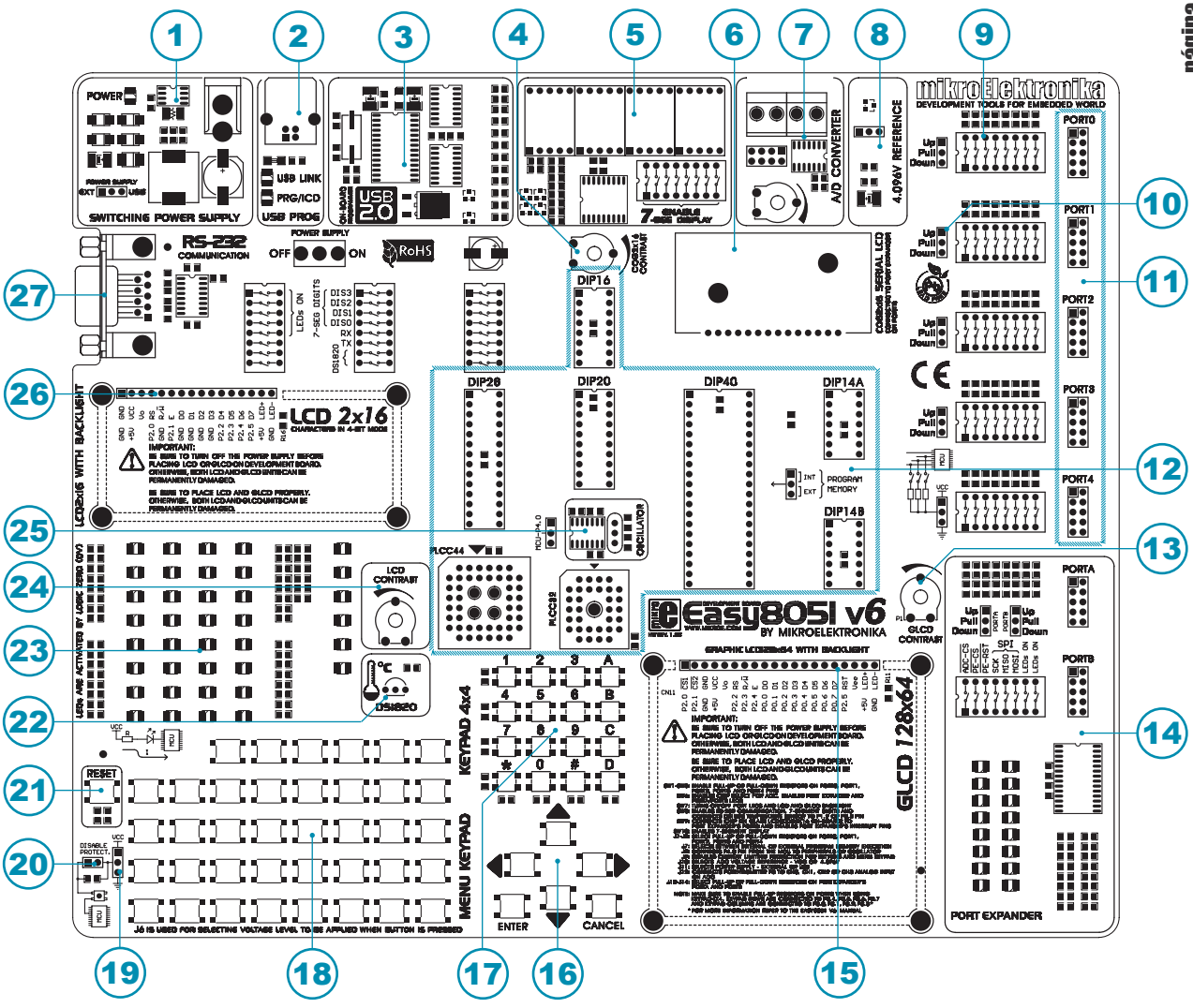
El programa *8051flash*™ proporciona una lista completa de los microcontroladores soportados. La última versión de este programa con la lista actualizada de los microcontroladores soportados se puede descargar desde nuestra página web: **www.mikroe.com**

El paquete contiene:

Sistema de desarrollo:	Easy8051 v6
CD:	CD del producto con un software apropiado
Cables:	cable USB
Documentación	manuales Easy8051 v6 y 8051flash, guía rápida *Instalación de los controladores USB* y *Esquema eléctrico* del sistema Easy8051 v6

Especificación del sistema:

Fuente de alimentación:	por un conector DC (7 -23V AC o 9-32V DC); o por un cable de programación USB (5V DC)
Consumo de corriente:	50mA en estado inactivo (los módulos incorporados en la placa están inactivos)
Dimensiones:	26,5 x 22cm (10,4 x 8,6 pulgadas)
Peso:	~417g (0.92lbs)



Prestaciones principales

1. Regulador de voltaje de la fuente de alimentación
2. Conector USB del programador incorporado en la placa
3. Programador USB 2.0 *8051prog*
4. Ajuste de contraste del visualizador LCD 2x16 incorporado
5. Visualizador de siete segmentos
6. Visualizador LCD alfanumérico 2x16 incorporado
7. Entradas para probar el convertidor A/D
8. Referencia de voltaje de 4.096V
9. Interruptores DIP para habilitar resistores pull-up/pull-down
10. Selección de resistores pull-up/pull-down
11. Conectores de los puertos de E/S
12. Zócalos para insertar microcontroladores 8051
13. Ajuste de contraste del visualizador LCD gráfico
14. Extensor de puertos
15. Conector del visualizador LCD gráfico
16. Teclado MENU
17. Teclado 4x4
18. Botones de presión para simular las entradas digitales
19. Selector del estado lógico de pines
20. Puente para poner en cortocircuito el resistor protector
21. Botón de reset
22. Sensor de temperatura DS1820
23. 38 diodos LED que indican el estado lógico de pines
24. Ajuste de contraste del visualizador LCD alfanumérico
25. Generador de señal de reloj
26. Conector del visualizador LCD alfanumérico
27. Conector de la comunicación RS-232

1.0. Conexión del sistema a PC

Paso 1:

Siga las instrucciones proporcionadas en los manuales relevantes para instalar el programa *8051flash* y los controladores USB desde el CD del producto. Los controladores USB son necesarios para el funcionamiento adecuado del programador incorporado. En caso de que usted ya tenga algún compilador de Mikroelektronika instalado en la PC, no es necesario reinstalar los controladores ya que se van a instalar automáticamente junto con el compilador.

Paso 2:

Utilice el cable USB para conectar el sistema de desarollo *Easy8051 v6* a la PC. Una punta del cable USB con el conector USB de tipo **B** debe estar conectada al sistema de desarrollo como se muestra en la Figura 1-2. La otra punta del cable (USB de tipo **A**) debe estar conectada a la PC. Al establecer una conexión, asegúrese de que el puente J11 esté colocado en la posición USB como se muestra en la Figura 1-1.

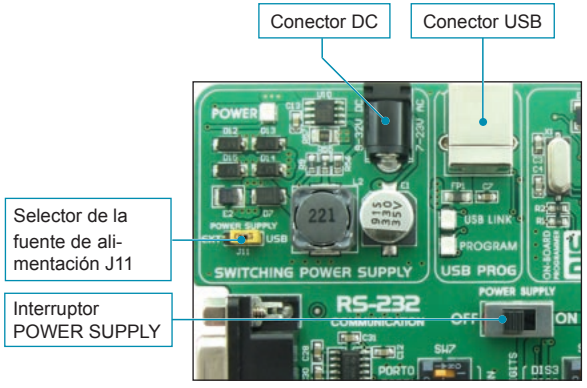


Figura 1-1: Fuente de alimentación

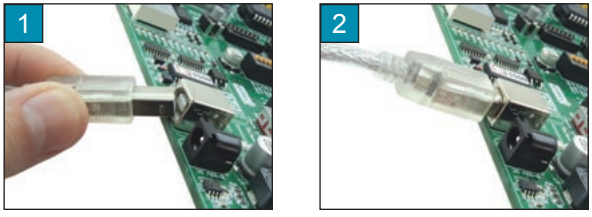


Figura 1-2: Conexión del cable USB

Paso 3:

Encienda el sistema de desarrollo al poner el interruptor POWER SUPPLY en la posición ON. Dos diodos LED etiquetados con *POWER* y *USB LINK* se ponen a parpadear para indicar que el sistema de desarrollo está listo para su uso. Utilice el programador incorporado en la placa *8051prog y* el programa *8051flash* para cargar un código en el microcontrolador. Después de hacerlo, utilice la placa para probar y desarrollar sus proyectos.

NOTA: Si utiliza algunos módulos adicionales, tales como LCD, GLCD etc, es necesario colocarlos apropiadamente en la placa de desarrollo antes de encenderla. De lo contrario, tanto los módulos adicionales como el sistema de desarrollo pueden quedarse dañados permanentemente. Refiérase a la Figura 1-3 para colocarlos apropiadamente.

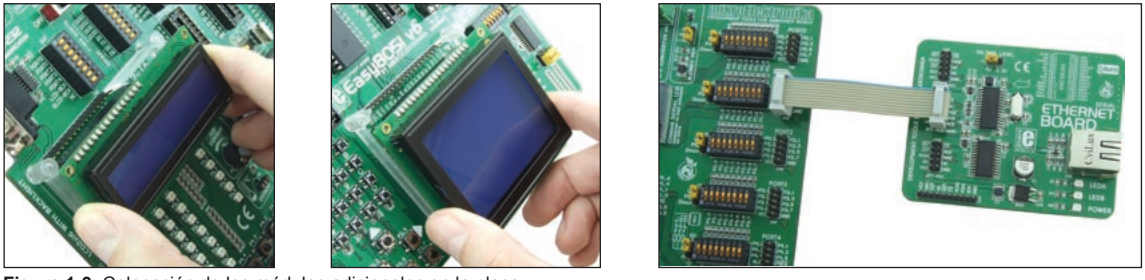


Figura 1-3: Colocación de los módulos adicionales en la placa

2.0. Microcontroladores soportados

El sistema de desarrollo *Easy8051 v6* dispone de ocho zócalos separados para inserción de microcontroladores 8051 en los encapsulados DIP40, DIP28, DIP20, DIP16, DIP14A, DIP14B, PLCC44 Y PLCC32. Estos zócalos permiten que los microcontroladores soportados en los encapsulados DIP estén directamente conectados a la placa de desarrollo.

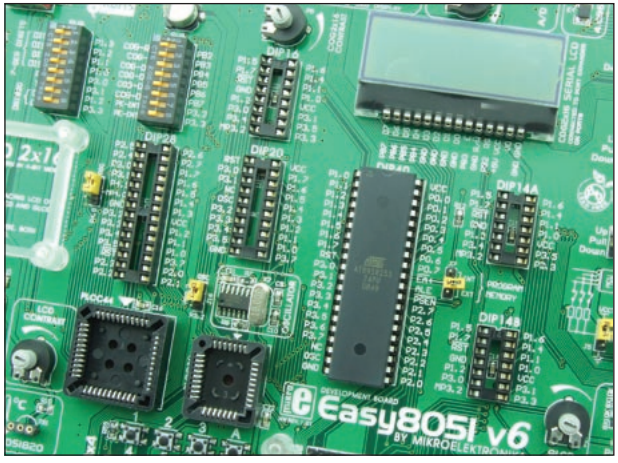


Figura 2-1: Zócalos del microcontrolador

Hay dos zócalos para los microcontroladores 8051 en el encapsulado DIP14 proporcionados en la placa. El zócalo a utilizar depende únicamente de la disposición de los pines en el microcontrolador utilizado. El sistema de desarrollo *Easy8051 v6* viene con el microcontrolador en el encapsulado DIP40.
Los puentes J7, J8 y J16 junto al zócalo DIP40 y el oscilador se utilizan para seleccionar las funciones de los pines de microcontrolador.

Puente	Posición	Función
J7	INT	Memoria interna en uso
	EXT	Memoria externa en uso
J8	OSC	Pin P4.0 se alimenta con una señal de reloj del oscilador externo
	P4.0	P4.0 es un pin de E/S
J16	OSC	Pin P3.2 se alimenta con una señal de reloj del oscilador externo
	P3.2	P3.2 es un pin de E/S

Los microcontroladores 8051 pueden utilizar el oscilador interior (incorporado en la placa) o oscilador exterior para generación de señales de reloj. Hay un oscilador de cuarzo utilizado como un oscilador exterior proporcionado en la placa. Las señales generados por este oscilador se utilizan como las señales de reloj para la mayoría de los microcontroladores soportados.

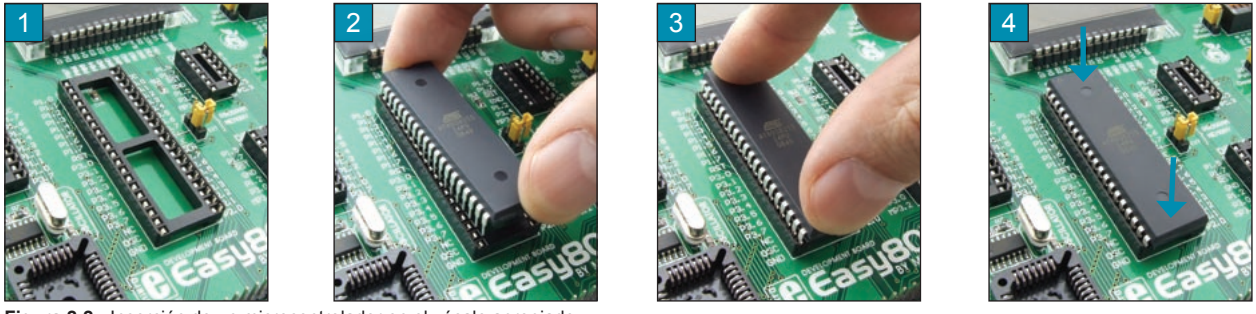


Figura 2-2: Inserción de un microcontrolador en el zócalo apropiado

Antes de colocar un microcontrolador en el zócalo adecuado, asegúrese de que la fuente de alimentación esté apagada. En la Figura 2-2 se muestra cómo colocar correctamente un microcontrolador. La Figura 1 muestra un zócalo DIP40 vacío. Coloque una punta del microcontrolador en el zócalo como se muestra en la Figura 2. Entonces ponga lentamente el microcontrolador más abajo hasta que los pines encajen en el zócalo, como se muestra en la Figura 3. Compruebe una vez más si todo está colocado correctamente y presione el microcontrolador lentamente hasta que encaje en el zócalo completamente, como se muestra en la Figura 4.

NOTA: En la placa de desarrollo se puede colocar un sólo microcontrolador.

3.0. Programador USB 2.0 8051prog incorporado

Un programador es una herramienta necesaria al trabajar con los microcontroladores puesto que se utiliza para cargar un código HEX en el microcontrolador. El sistema de desarrollo *Easy8051 v6* dispone del programador *8051prog* incorporado en la placa. Un código .hex se carga en el micrococontrolador por medio del programador *8051flash*. En la Figura 3-2 se muestra la conexión entre el compilador, el programa *8051flash* y el microcontrolador.

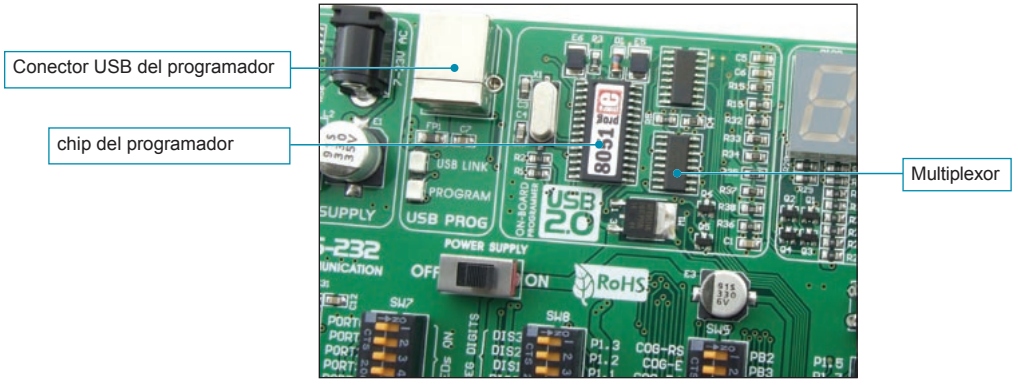


Figura 3-1: Programador *8051prog*

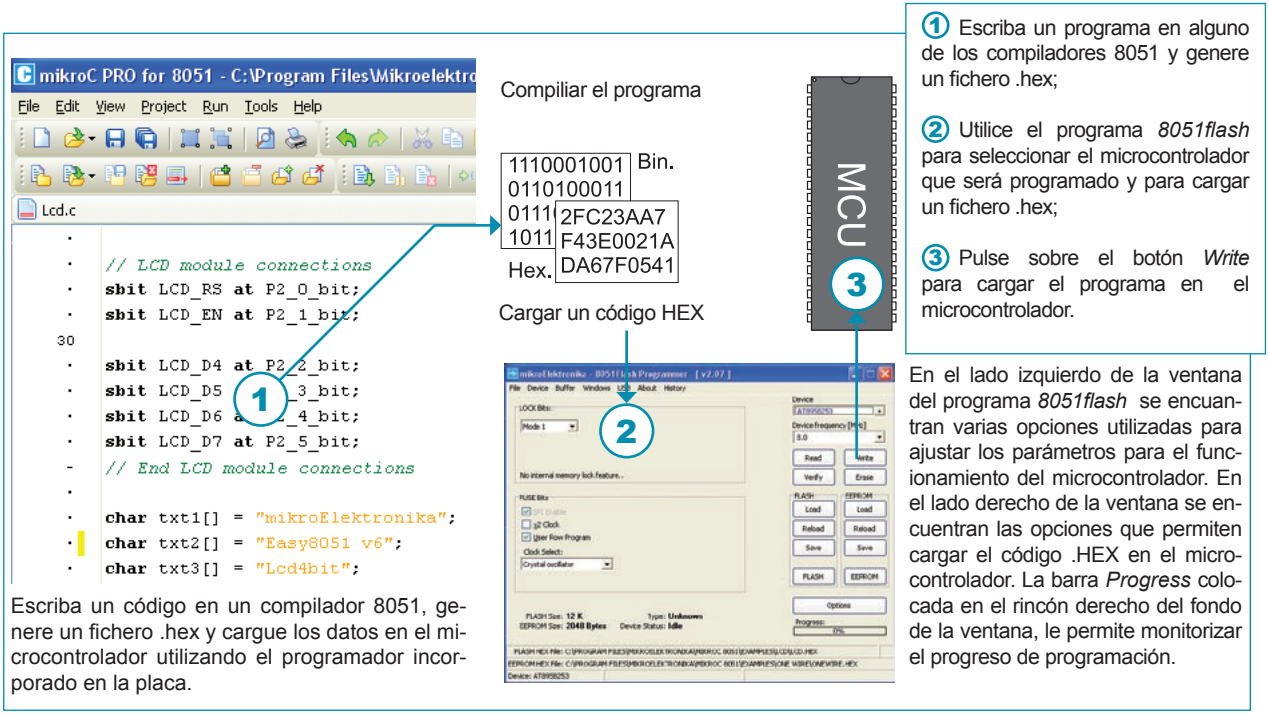
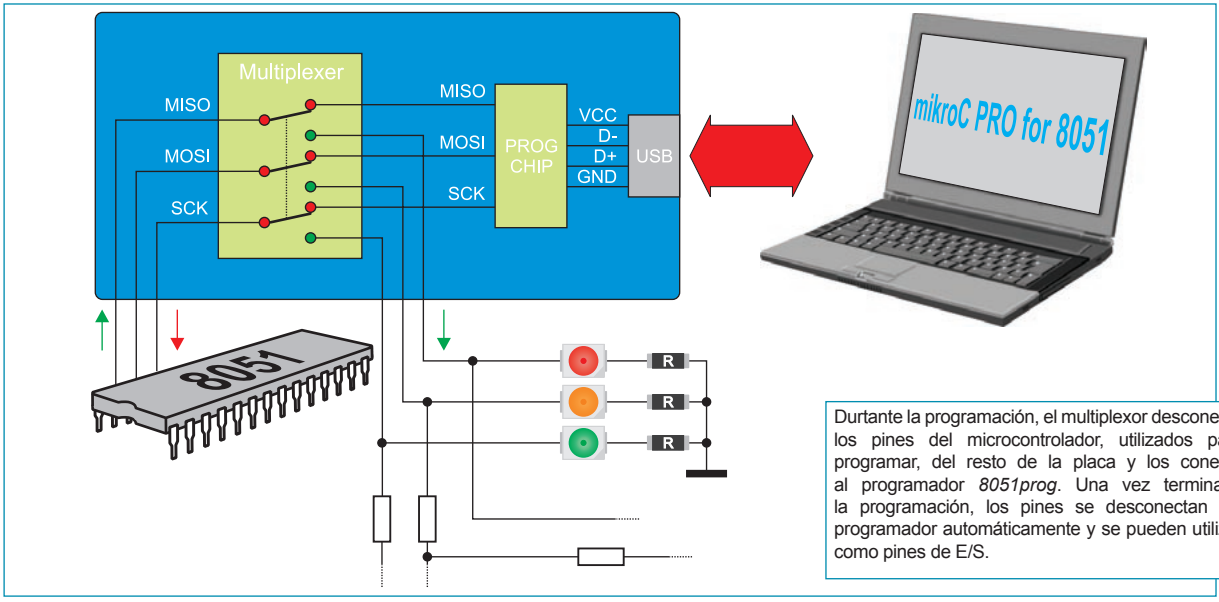

mikroC PRO for 8051 - C:\Program Files\Mikroelektro
File Edit View Project Run Tools Help
Lcd.c
// LCD module connections
sbit LCD_RS at P2_0_bit;
sbit LCD_EN at P2_1_bit;
sbit LCD_D4 at P2_2_bit;
sbit LCD_D5 at P2_3_bit;
sbit LCD_D6 at P2_4_bit;
sbit LCD_D7 at P2_5_bit;
// End LCD module connections
char txt1[] = "mikroElektronika";
char txt2[] = "Easy8051 v6";
char txt3[] = "Lcd4bit";
1
Compiliar el programa
1110001001
0110100011
0111
1011
Bin.
2FC23AA7
F43E0021A
DA67F0541
Hex.
Cargar un código HEX
2
MCU
3
① Escriba un programa en alguno de los compiladores 8051 y genere un fichero .hex;
② Utilice el programa 8051flash para seleccionar el microcontrolador que será programado y para cargar un fichero .hex;
③ Pulse sobre el botón Write para cargar el programa en el microcontrolador.
Escriba un código en un compilador 8051, genere un fichero .hex y cargue los datos en el microcontrolador utilizando el programador incorporado en la placa.
En el lado izquierdo de la ventana del programa 8051flash se encuentran varias opciones utilizadas para ajustar los parámetros para el funcionamiento del microcontrolador. En el lado derecho de la ventana se encuentran las opciones que permiten cargar el código .HEX en el microcontrolador. La barra Progress colocada en el rincón derecho del fondo de la ventana, le permite monitorizar el progreso de programación.

Figura 3-2: El principio del funcionamiento del programador

NOTA: Para obtener más informaciones del programador *8051prog* consulte el manual relevante proporcionado con el paquete del sistema de desarrollo *Easy8051 v6*.

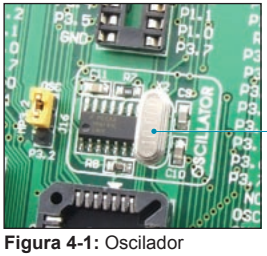
Los microcontroladores 8051 se programan por la comunicación serial SPI que utiliza los pines del micorocontrolador.



Durtante la programación, el multiplexor desconecta los pines del microcontrolador, utilizados para programar, del resto de la placa y los conecta al programador *8051prog*. Una vez terminada la programación, los pines se desconectan del programador automáticamente y se pueden utilizar como pines de E/S.

4.0. Oscilador de reloj

En la placa está proporcionado un oscilador de cuarzo utilizado como una fuente exterior de señal de reloj. Un cristal de cuarzo, utilizado para estabilizar la frecuencia de reloj está insertado en el zócalo apropiado y se puede sustituir por otro en cualquier momento. Su máximo valor depende de la frecuencia de operación máxima permitida del microcontrolador. La función del pin P4.0/OSC depende de la posición del puente J8. Al poner este puente en la posición OSC, el pin P4.0/OSC se alimenta con una señal de reloj. Al ponerlo en la posición P4.0, el pin P4.0/OSC está disponible como pin de E/S. Lo mismo se aplica al puente J16 y al pin MP3.2. Al ponerlo en la posición OSC, el pin MP3.2 se alimenta con una señal de reloj. Al ponerlo en la posición P3.2, el pin MP3.2 está disponible como pin de E/S.



Cristal de cuarzo X2 se coloca en el zócalo apropiado y se puede sustituir por otro con facilidad.

Figura 4-1: Oscilador

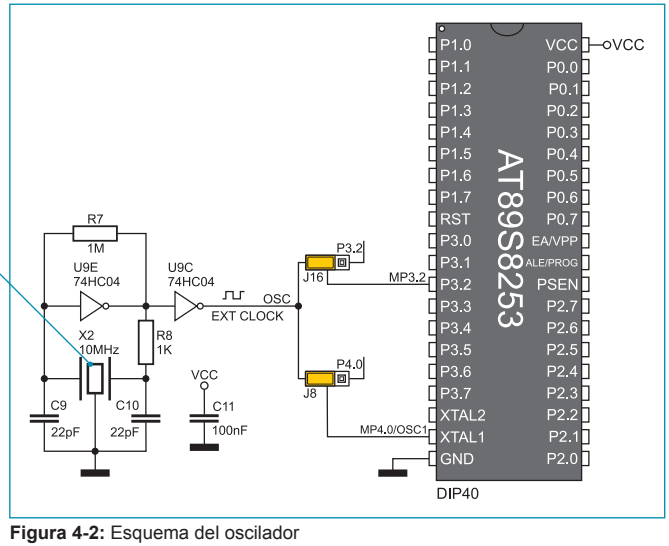


Figura 4-2: Esquema del oscilador

página

5.0. Fuente de alimentación

El sistema de desarrollo *Easy8051 v6* puede utilizar cualquiera de las dos fuentes de alimentación:

1. Fuente de alimentación de +5V desde el PC por el cable USB de programación;
2. Fuente de alimentación externa conectada a un conector DC proporcionado en la placa de desarrollo.

El regulador del voltaje MC34063A y el rectificador Gretz permiten que el voltaje de la fuente de alimentación externa sea AC (en el rango de 7V a 23V) o DC (en el rango de 9V a 32V). El puente J11 se utiliza como selector de la fuente de alimentación. Para utilizar la fuente de alimentación USB, el puente J11 debe estar colocado en la posición EXT. Cuando se utilice la fuente de alimentación externa, el puente J11 debe estar en la posición EXT. El sistema de desarrollo se enciende/apaga al cambiar de posición (ON/OFF) del interruptor POWER SUPPLY.

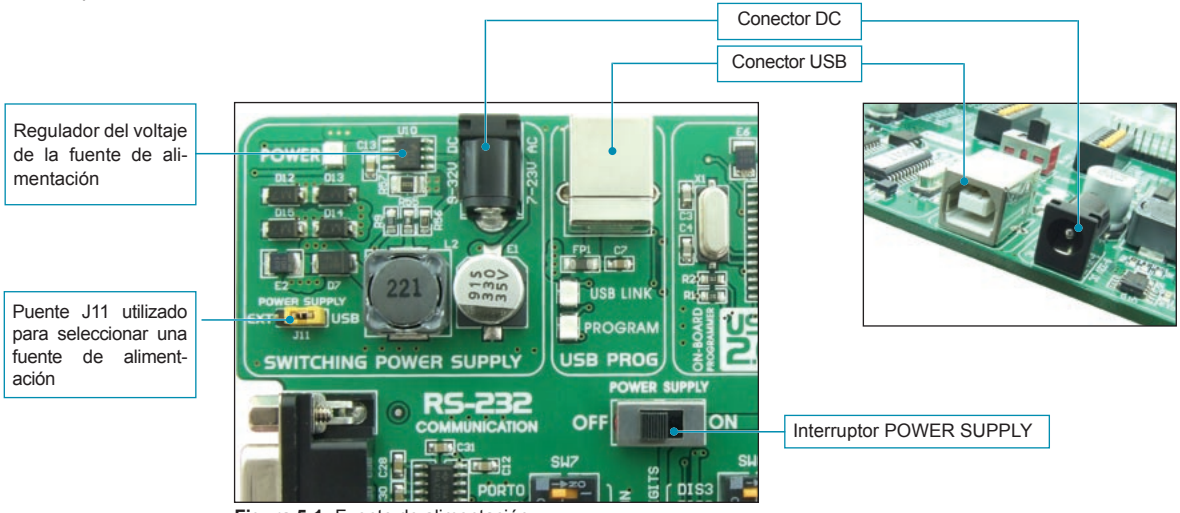


Figura 5-1: Fuente de alimentación

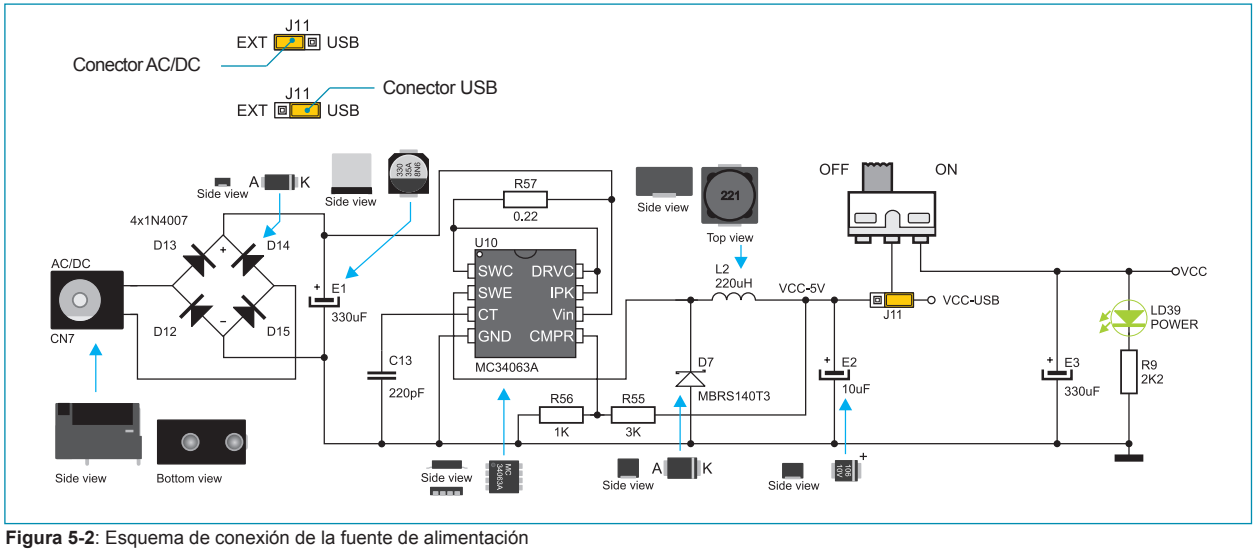


Figura 5-2: Esquema de conexión de la fuente de alimentación

6.0. Interfaz de comunicación RS-232

USART (universal synchronous/asynchronous receiver/transmitter) - transmisor/receptor síncrono/asíncrono universal es una de las formas más frecuentes de intercambiar los datos entre la PC y los periféricos. La comunicación serial RS-232 se realiza por medio de un conector SUB-D de 9 pines y el módulo USART del microcontrolador. El sistema de desarrollo *Easy8051 v6* proporciona un puerto RS-232 que permite poner los interruptores 5 y 6 en el interruptor SW8 en la posición ON. Los pines utilizados en esta comunicación están marcados de la siguiente manera: RX (*receive data) - recibir datos* y TX (*transmit data) - transmitir datos.* La velocidad de transmisión de datos es hasta 115 kbps.

Para habilitar que el módulo USART del microcontrolador reciba las señales de entrada con diferentes niveles de voltaje, es necesario proporcionar un convertidor de nivel de voltaje como MAX202C (MAX232).

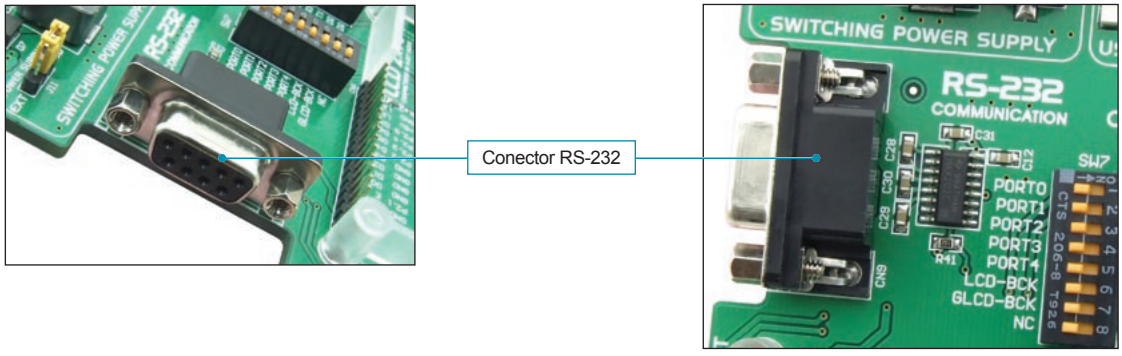


Figura 6-1: Módulo RS-232

Los interruptores 5 y 6 en el interruptor DIP SW8 se utilizan para conectar el módulo RS-232 al microcontrolador por las líneas RX y TX, como se muestra en la Figura 6-2.

Puerto RS-232 está conectado al microcontrolador

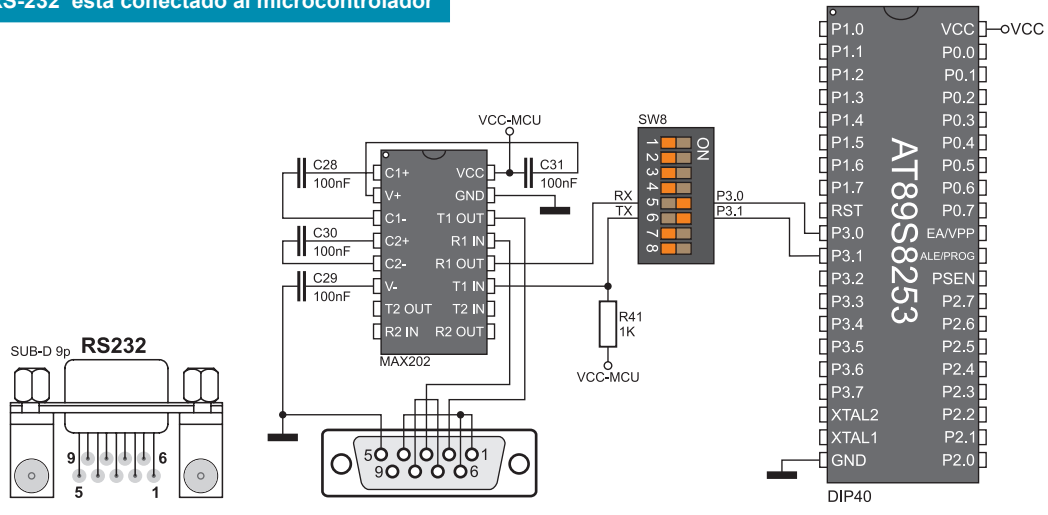


Figura 6-2: Esquema del módulo RS-232

NOTA: Asegúrese de que su microcontrolador esté proporcionado con el módulo USART, ya que no está necesariamente integrado en todos los microcontroladores PIC.

7.0. Convertidor A/D

Un convertidor A/D se utiliza para convertir una señal analógica a un valor digital apropiado. El convertidor A/D es lineal, lo que quiere decir que el número convertido es linealmente dependiente del valor de voltaje de entrada. El sistema de desarrollo *Easy8051 v6* utiliza el circuito MCP3204 como un convertidor A/D. El voltaje que se convierte se lleva a los pines de entrada de este circuito que lo convierte en un valor digital de 12 bits. Este número se transmite al microcontrolador por la comunicación serial, mientras que los interruptores 1, 4, 5 y 6 en el interruptor DIP SW6 deben ponerse en la posición ON. El voltaje proporcionado en los pines de entrada del convertidor A/D puede ser el voltaje de la fuente de alimentación (5V) o el voltaje externo llevado al convertidor por los conectores CN12 y CN13. Cuando se utiliza el voltaje de la fuente de alimentación, es necesario determinar a cuál de los siguientes pines CH0, CH1, CH2 o CH3 se le lleva el voltaje utilizando por medio del puente J12. En este caso, el valor de voltaje en la entrada del convertidor A/D puede variar de 0 a 5V utilizando el potenciómetro P3. Cuando se utiliza el voltaje externo, es necesario quitar los puentes J12 para prevenir la interferencia de voltaje y proporcionar la exactitud de conversión. El circuito MCP3204 incluye el pin Vref para recibir referencia de voltaje. De todos modos, el propósito principal de este pin es determinar el rango de voltaje analógico que se convierte, y de ahí la resolución de la conversión A/D. El puente J10 se utiliza para seleccionar una de dos posibles fuentes de referencia de voltaje. Cuando este puente está en la posición VCC, el valor de referencia de voltaje es 5V. Al poner este puente en la posición marcada con 4.096, el valor de referencia de voltaje es 4.096V. Este se genera por medio del circuito MCP1541.

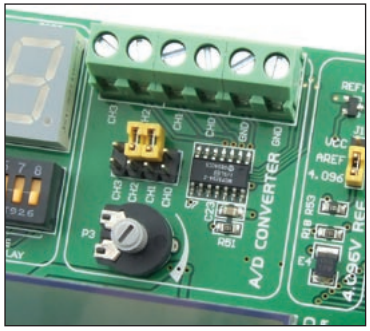


Figura 7-1: ADC (puente en la posición por defecto)

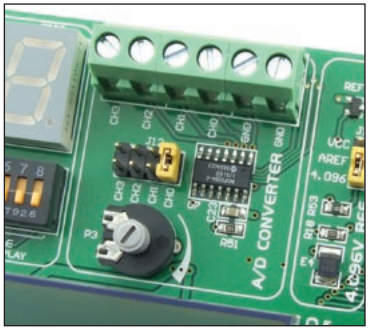


Figura 7-2: Pin CH0 utilizado como entrada de conversión A/D

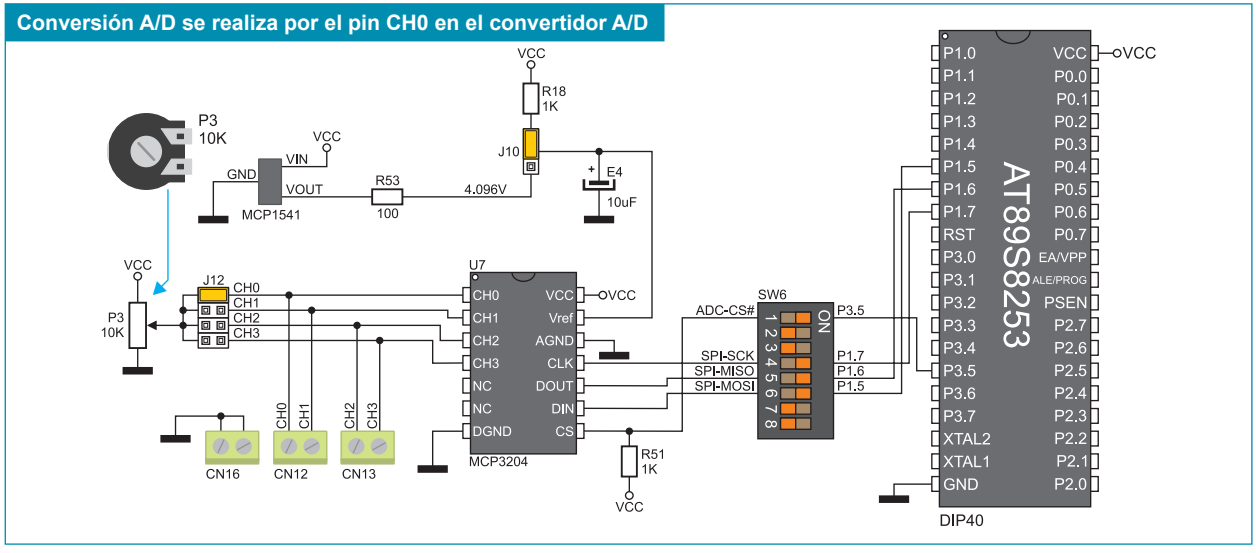


Figura 7-3: Esquema de conexión entre el microcontrolador y las entradas de prueba del convertidor A/D

8.0. Sensor de temperatura DS1820

La comunicación serial 1-wire® permite la transmisión de datos por medio de una sola línea de comunicación, mientras que el proceso mismo está bajo el control del microcontrolador *maestro*. La ventaja de tal comunicación es que se utiliza solo un pin del microcontrolador. Todos los dispositivos *esclavos* disponen por defecto de un código ID único, lo que permite que el dispositivo *maestro* identifique fácilmente todos los dispositivos que comparten la misma interfaz de comunicación.
DS1820 es un sensor de temperatura que utiliza el estándar 1-wire para su funcionamiento. Es capaz de medir las temperaturas dentro del rango de -55 a 125°C y proporcionar la exactitud de medición de ±0.5°C para las temperaturas dentro del rango de -10 a 85°C. El DS1820 requiere un voltaje de la fuente de alimentación de 3 a 5.5V para su funcionamiento. Tarda como máximo 750 ms en calcular la temperatura con una resolución de 9 bits. El sistema de desarrollo *Easy8051 v6* proporciona un zócalo separado para el DS1820. Puede utilizar pin P1.2 o P3.3 para la comunicación con el microcontrolador, lo que depende de la posición de los interruptores 7 y 8 en el interruptor DIP SW8. En la Figura 8-5, el interruptor 7 en el interruptor DIP SW8 está en la posición ON, lo que significa que la comunicación está habilitada por el pin P1.2.

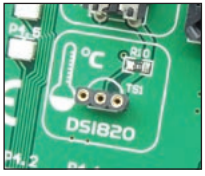


Figura 8-1: Conector DS1820 (DS1820 no está colocado)

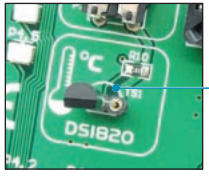


Figura 8-2: DS1820 está insertado en el conector

NOTA:
Asegúrese de que el semicírculo en la placa coincida con la parte redonda del DS1820.

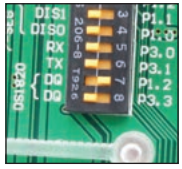


Figura 8-3: Interruptor 7 en el interruptor DIP SW8 está en la posición ON; DS1820 está conectado al pin P1.2

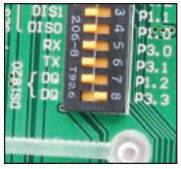


Figura 8-4: Interruptor 8 en el interruptor DIP SW8 está en la posición ON; DS1820 está conectado al pin P3.3

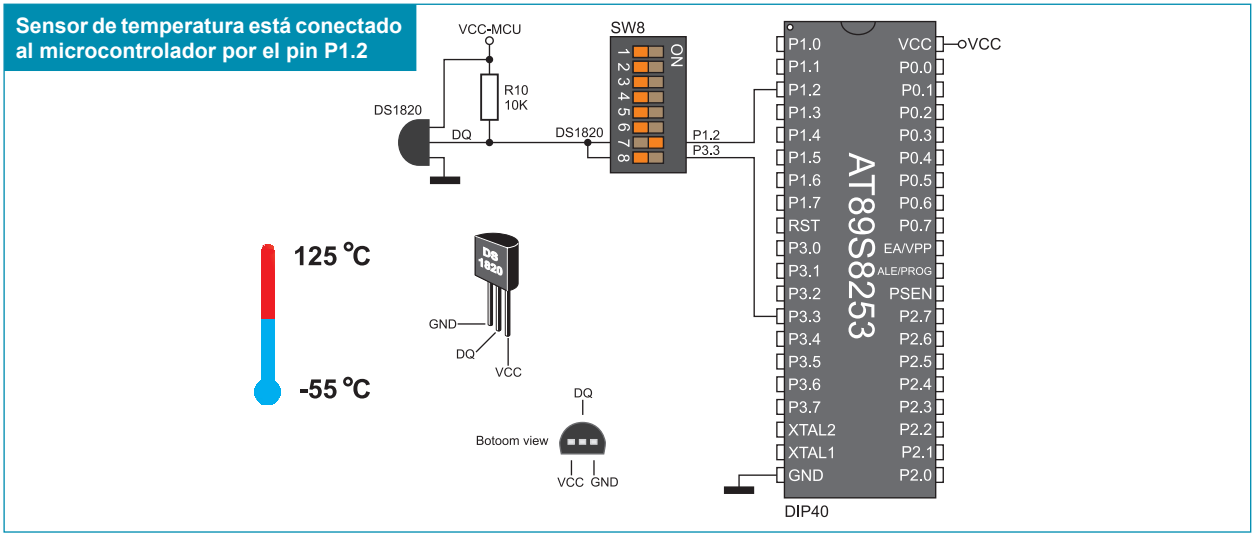


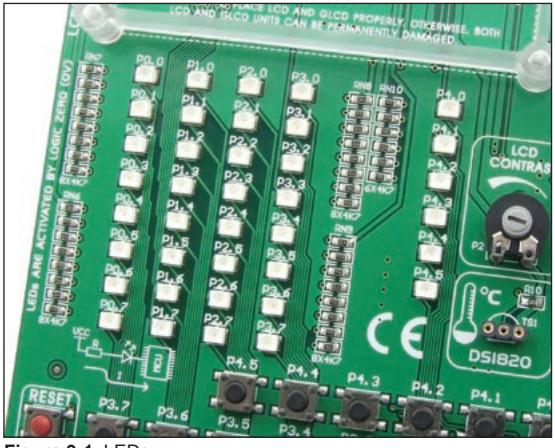
Figura 8-5: Esquema de conexión del DS1820 al microcontrolador

página

9.0. Diodos LED

El diodo LED (Light-Emitting Diode) - Diodo emisor de luz, representa una fuente electrónica de luz de muy alta eficacia. Al conectar los LEDs es necesario utilizar el resistor para limitar corriente. El voltaje común de un LED es aproximadamente 2.5V, mientras que la intensidad de corriente varía de 1 a 20mA dependiendo del tipo de diodo LED. El sistema de desarrollo *Easy8051 v6* utiliza los LEDs con la corriente I=1mA.

El sistema de desarrollo *Easy8051 v6* tiene 38 LEDs que indican visualmente el estado lógico en cada pin de E/S del microcontrolador. Un diodo LED activo indica la presencia de un uno lógico (1) en el pin. Para habilitar que se muestre el estado de los pines, es necesario seleccionar el puerto apropiado PORT0, PORT1, PORT2, PORT3 o PORT4 utilizando el interruptor DIP SW7.



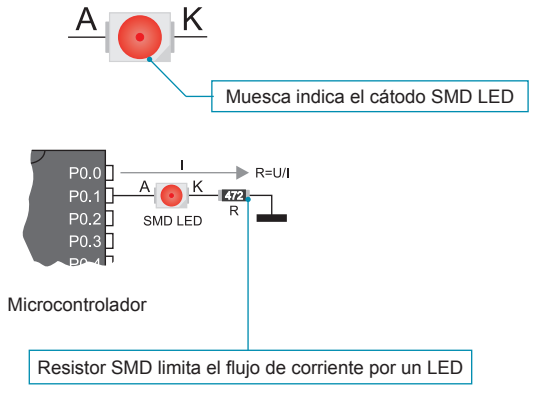


Figura 9-1: LEDs

LEDs del puerto PORT0 están encendidos

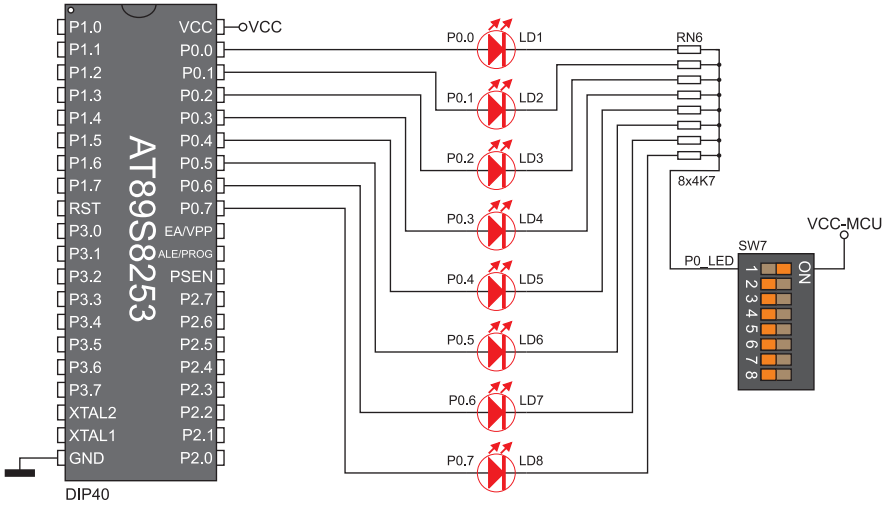


Figura 9-2: Esquema de conexión de los LEDs y del puerto PORT0

10.0. Botones de presión

El estado lógico de todas las entradas digitales del microcontrolador se pueden cambiar al utilizar los botones de presión. El puente J6 se utiliza para determinar el estado lógico que será aplicado al pin deseado del microcontrolador al presionar el botón apropiado. La función del resistor protector es de limitar la máxima corriente lo que impide la ocurrencia de un corto circuito. Si es necesario, los usuarios con más experiencia pueden poner en cortocircuito este resistor utilizando el puente J9. Justamente junto a los botones de presión, se encuentra un botón RESET que no está conectado al pin mRST. La señal de reset se genera por el programador.

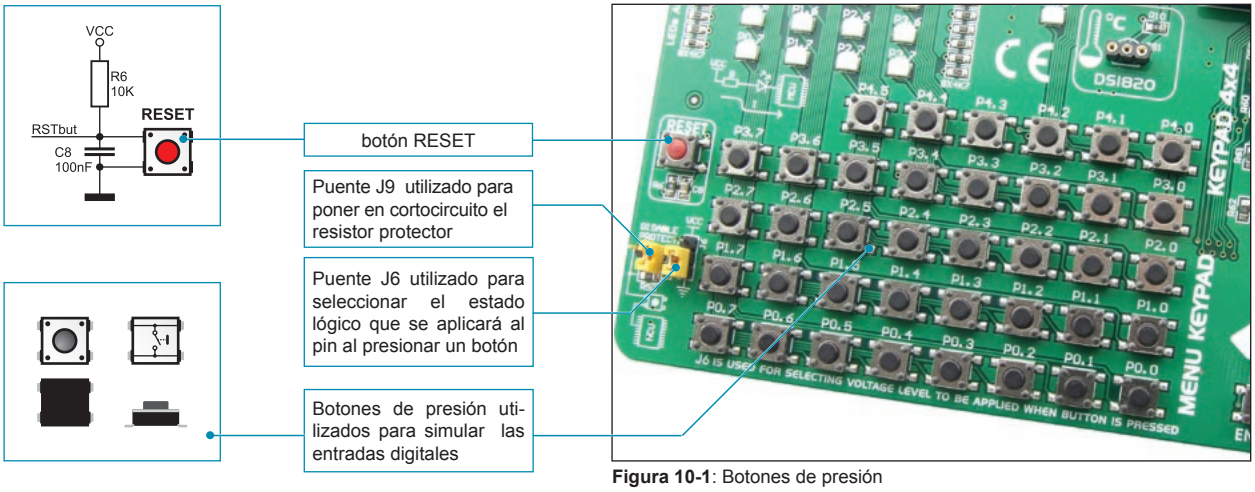

VCC
R6
10K
RSTbut
RESET
C8
100nF
botón RESET
Puente J9 utilizado para poner en cortocircuito el resistor protector
Puente J6 utilizado para seleccionar el estado lógico que se aplicará al pin al presionar un botón
Botones de presión utilizados para simular las entradas digitales
DS1820
KEYPAD 4x4
MENU KEYPAD
J6 IS USED FOR SELECTING VOLTAGE LEVEL TO BE APPLIED WHEN BUTTON IS PRESSED

Figura 10-1: Botones de presión

Al presionar cualquier botón, cuando el puente J6 esté en la posición VCC, un uno lógico (5V) será aplicado al pin apropiado del microcontrolador como se muestra en la Figura 10-2.

Puente J6 en la posición VCC

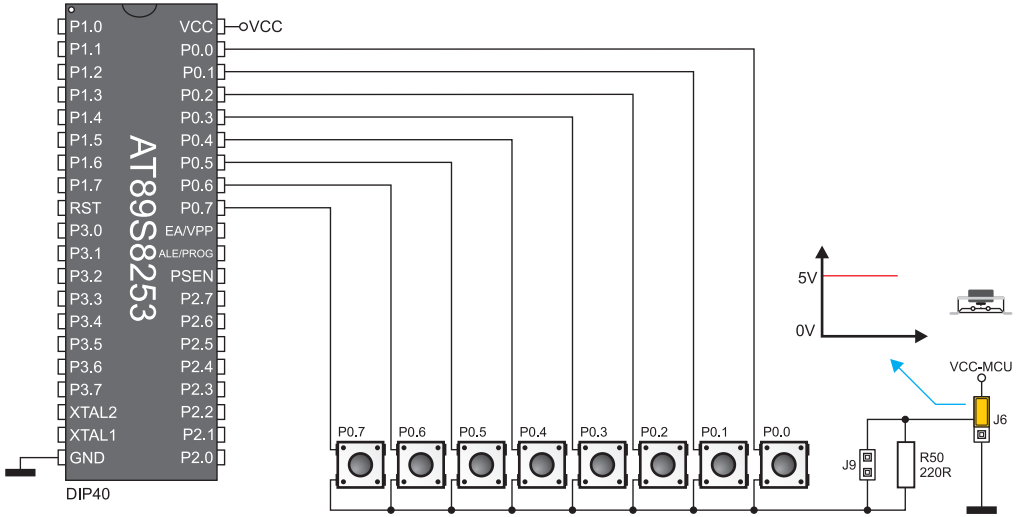


Figura 10-2: Esquema de conexión de los botones de presión al puerto PORT0

página

11.0. Teclado MENU

El sistema de desarrollo *Easy8051 v6* dispone de un conjunto de botones de presión que forman un teclado de navegación denominado MENU. La ventaja principal de este teclado es la disposición de botones, es decir, consiste en cuatro botones de presión organizados en la forma de las flechas izquierda, derecha, abajo y arriba. Además, hay dos botones de presión adicionales marcados con ENTER y CANCEL. Botones de presión MENU están conectados de la misma manera que los botones de presión del puerto PORT3. El usuario determina su función al escribir el programa para el microcontrolador.

Al escribir el programa para el microcontrolador, tenga en cuenta que el teclado MENU está conectado al puerto PORT3

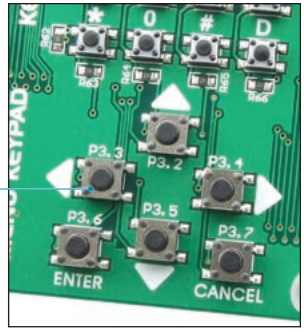


Figura 11-1: Teclado MENU

Los botones de presión MENU están conectados de la misma manera que los botones de presión del puerto PORT3

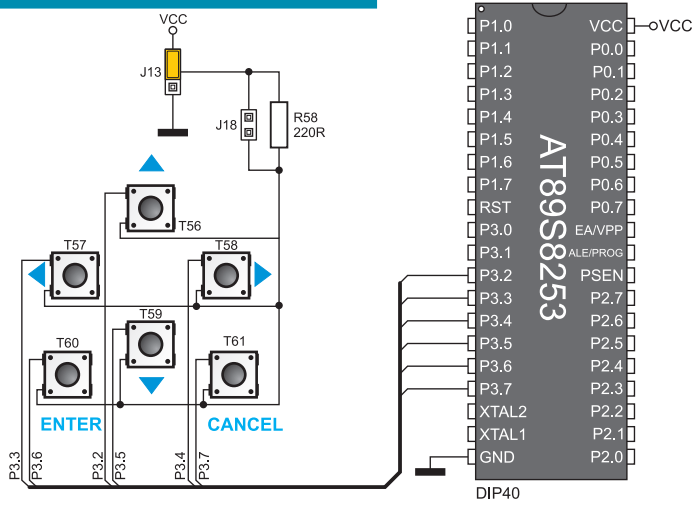


Figura 11-2: Esquema de conexión del teclado MENU al microcontrolador

12.0. Teclado 4x4

El teclado 4x4 representa un teclado alfanumérico estándar que está conectado al puerto PORT0 del microcontrolador. El funcionamiento de este teclado está basado en el principio de escanear los pines según el que los pines P0.4, P0.5, P0.6 y P0.7 se configuran como entradas conectadas a los resistores pull-down. Los pines P0.0, P0.1, P0.2 y P0.3 se configuran como salidas de voltaje da alto nivel. Al presionar cualquier botón un uno lógico (1) se aplicará a uno de los pines de entrada. Es determinado por software cuál botón se ha pulsado. Por ejemplo, al presionar el botón 6, un uno lógico (1) aparecerá en el pin P0.5. Luego, al aplicar un uno lógico (1) a cada de los siguientes pines de entrada P0.0, P0.1, P0.2 y P0.3 es posible determinar cuál botón se ha pulsado.

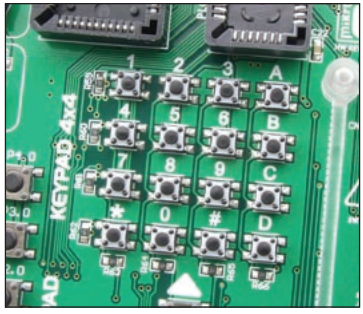


Figura 12-1: Teclado 4x4

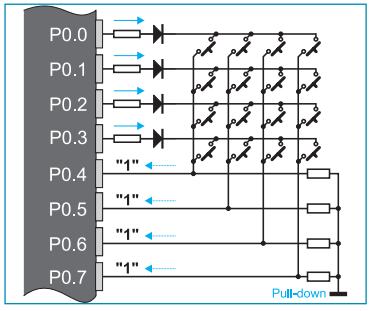


Figura 12-2: Rendimiento del teclado 4x4

Puente J1 está en la posición GND. Los pines P0.4, P0.5, P0.6 y P0.7 están conectados a los resistores pull-down por el interruptor DIP SW1.

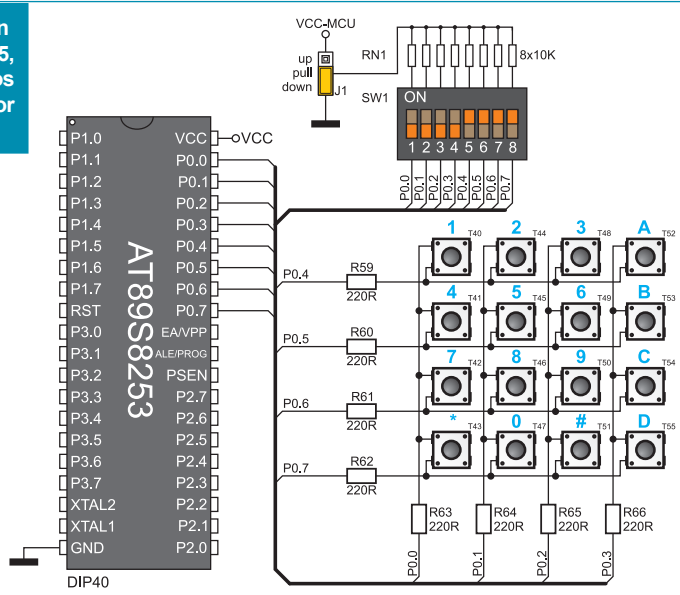


Figura 12-3: Esquema de conexión del teclado 4x4 al microcontrolador

página

13.0. Visualizador LCD 2x16 incorporado

El visualizador LCD incorporado en la placa está conectado al microcontrolador por medio del extensor de puertos. Para utilizar este visualizador es necesario poner los interruptores DIP 1-6 en el interruptor DIP SW9 en la posición ON de modo que los pines del visualizador incorporado se conecten al puerto del extensor de puertos PORTB. La comunicación SPI entre el extensor de puertos y el microcontrolador se habilita por el interruptor DIP SW6. El potenciómetro P5 se utiliza para ajustar el contraste del visualizador. A diferencia del visualizador LCD adicional, el visualizador incorporado en la placa no dispone de luz de fondo. Los dos visualizan los dígitos en dos líneas de las que cada una contiene hasta 16 caracteres de 7x5 píxeles.

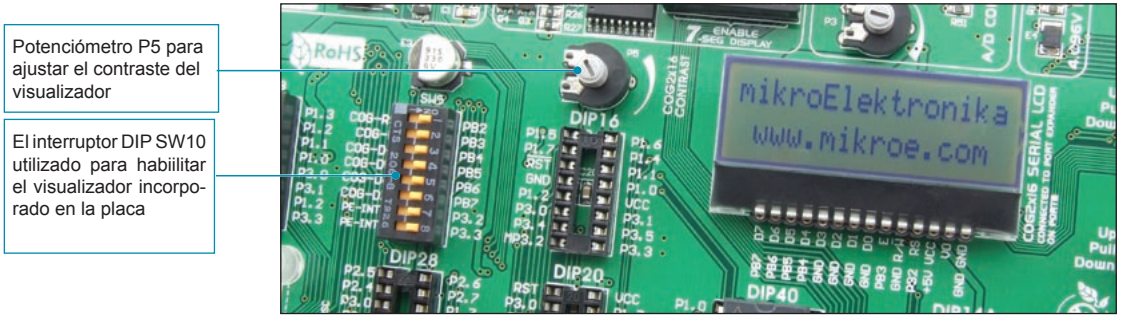


Figura 13-1: Visualizador LCD 2x16 incorporado en la placa

SW6: CS, RST, SCK, MISO, MOSI = ON
SW9: 1-8 = ON

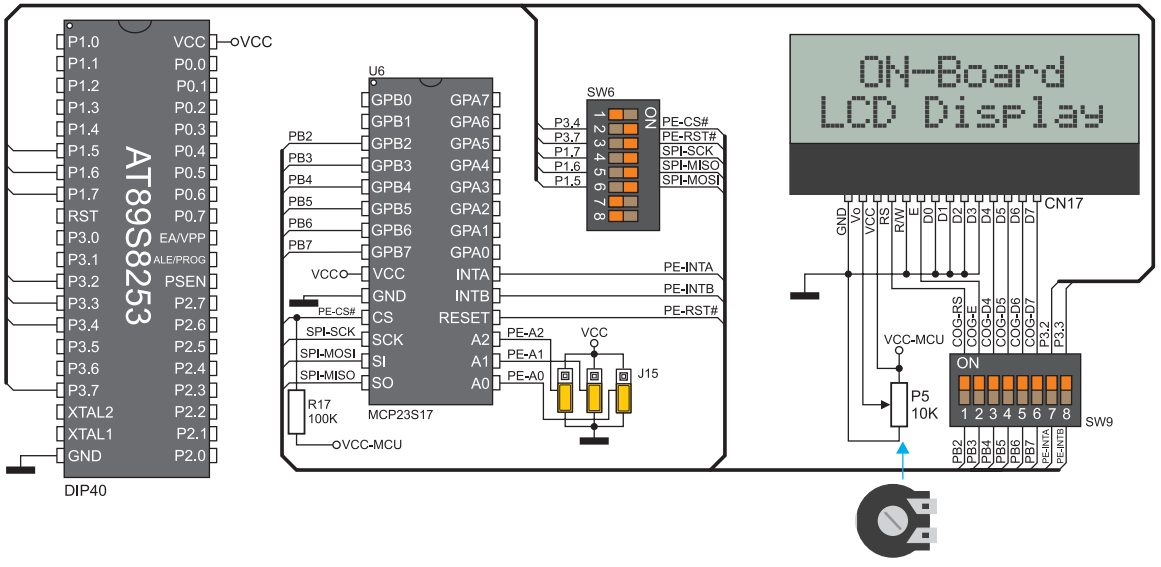


Figura 13-2: Esquema de conexión del visualizador LCD 2x16 incorporado en la placa

14.0. Visualizador LCD 2x16

El sistema de desarrollo *Easy8051 v6* dispone de un conector incorporado en la placa en el que se coloca el visualizador LCD alfanumérico 2x16. Este conector está conectado al microcontrolador por el puerto PORT2. El potenciómetro P2 se utiliza para ajustar el contraste del visualizador. El interruptor marcado con la etiqueta LCD - BCK en el interruptor DIP SW7 se utiliza para encender/apagar luz de fondo del visualizador.
La comunicación entre el visualizador LCD y el microcontrolador se realiza utilizando el modo de 4 bits. Los dígitos alfanuméricos se visualizan en dos líneas de las que cada una contiene hasta 16 caracteres de 7x5 píxeles.

Figura 14-1: Conector del visualizador LCD alfanúmerico 2x16

Figura 14-2: Visualizador LCD alfanumérico 2x16

Luz de fondo del visualizador LCD está encendida

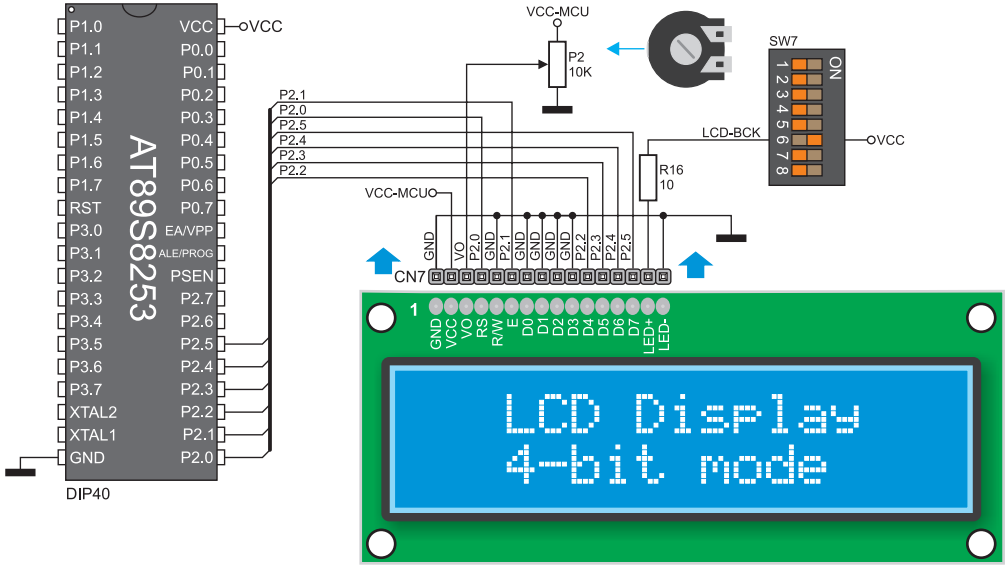


Figura 14-3: Esquema de conexión del visualizador LCD alfanumérico 2x16

página

15.0. Visualizador LCD gráfico 128x64

El visualizador LCD gráfico (GLCD 128x64) proporciona un método avanzado para visualizar los mensajes gráficos. Está conectado al microcontrolador por los puertos PORT0 y PORT2. Es visualizador GLCD dispone de resolución de pantalla de 128x64 píxeles que permite visualizar diagramas, tablas u otros contenidos gráficos. Puesto que el visualizador LCD alfanumérico 2x16 también utiliza el puerto PORT2, no es posible utilizar los dos simultáneamente. El potenciómetro P1 se utiliza para ajustar el contraste del visualizador GLCD. El interruptor 7 (GLCD-BCK) en el interruptor DIP SW7 se utiliza para encender/apagar luz de fondo del visualizador.

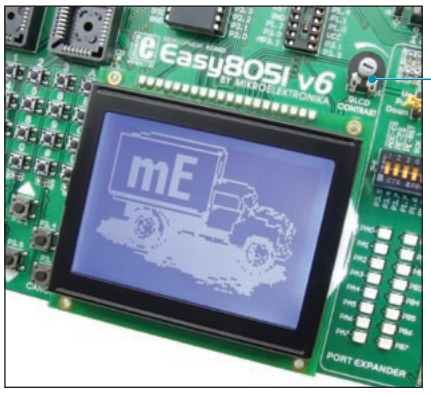


Figura 15-1: Visualizador GLCD

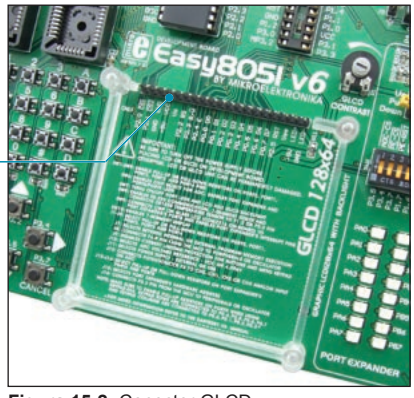


Figura 15-2: Conector GLCD

Luz de fondo del visualizador GLCD está encendida

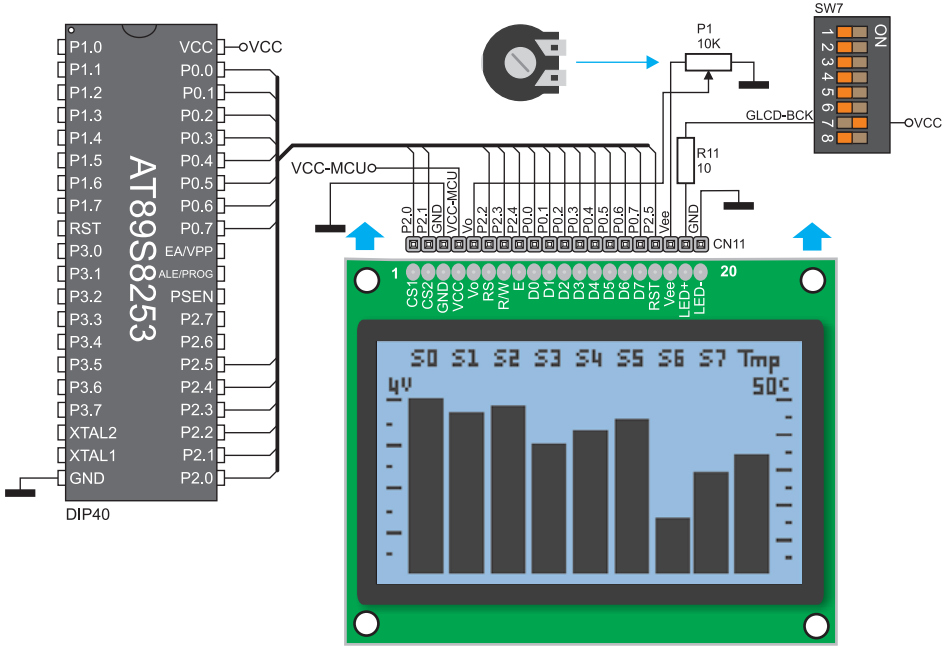


Figura 15-3: Esquema de conexión del visualizador GLCD

16.0. Visualizador de siete segmentos

El sistema de desarrollo *Easy8051 v6* también incluye un visualizador de siete segmentos con cuatro dígitos que utiliza los puertos PORT0 y PORT1 del microcontrolador para su funcionamiento. Un circuito ULN2803 utilizado para dirigir los segmentos del visualizador de siete segmentos está entre el puerto PORT0 y el visualizador de siete segmentos. El funcionamiento de tal visualizador se habilita por un multiplexor, lo que significa que el funcionamiento de todos los cuatro dígitos requiere sólo ocho líneas conectadas a los segmentos del visualizador y cuatro líneas para la activación de cada dígito. El puerto PORT0 se utiliza para enviar una señal a los segmentos de dígitos, mientras que el puerto PORT1 especifica cuál dígito se alimentará con esta señal. Para habilitar el funcionamiento del visualizador de siete segmentos es necesario poner todos los interruptores en el interruptor DIP SW10 así como los interruptores 1-4 en el interruptor DIP SW8 en la posición ON.

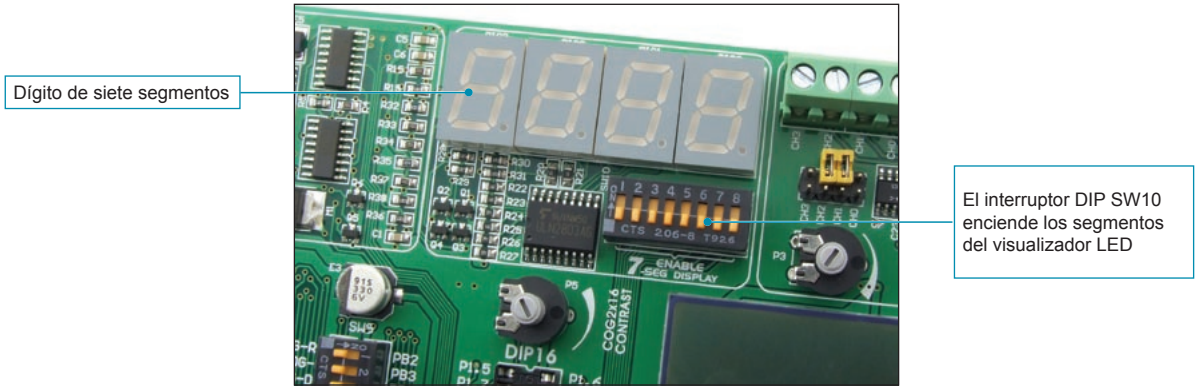


Figura 16-1: LED visualizador

La multiplexación temporal del visualizador de siete segmentos se basa en encender/apagar rápidamente los segmentos del visualizador de tal modo que parezca que todos los dígitos estén activos simultáneamente. El microcontrolador alimenta los segmentos del visualizador con señales por el puerto PORT0, mientras que el puerto PORT1 selecciona uno de ellos para visualizar el número apropiado. En el ejemplo en la Figura 16-2, las señales del microcontrolador se llevan a los segmentos del visualizador DIS3, en el que se visualiza el número 5. Cuando este visualizador está apagado, el microcontrolador envía una señal al siguiente dígito (DIS2), por el pin P1.2 para visualizar el número 6. El mismo procedimiento se aplica a los dígitos DIS1 y DIS0. Al acabarse un ciclo, el otro se inicia automáticamente, pues todos los dígitos alternan sucesivamente en los visualizadores DIS3, DIS2, DIS1,

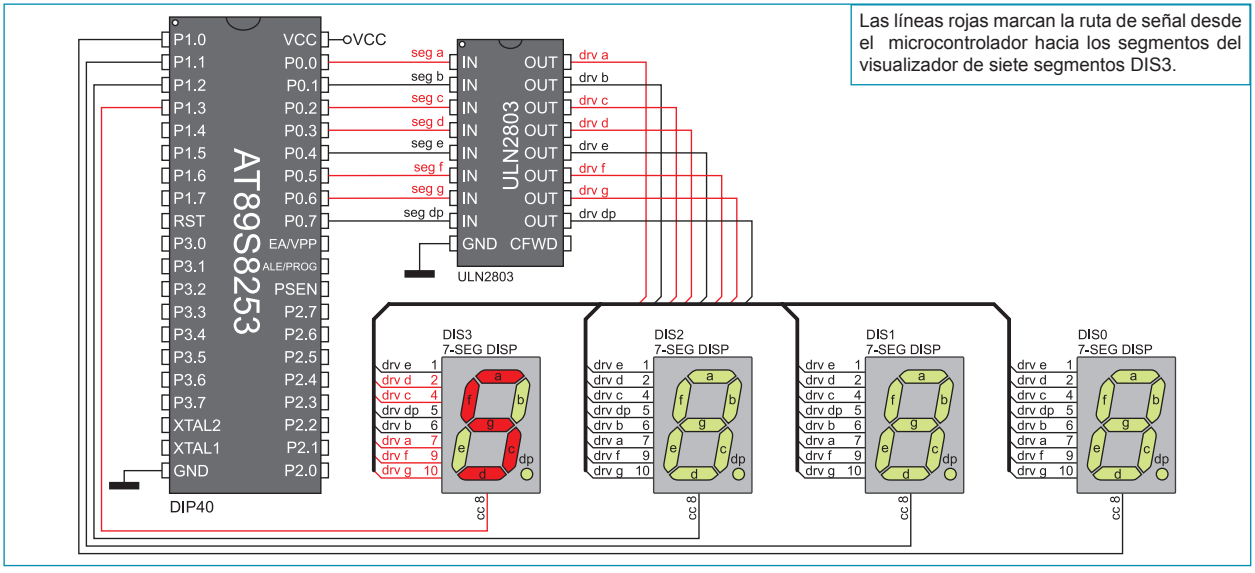


Figura 16-2: Visualización de un dígito en el visualizador de siete segmentos DIS3

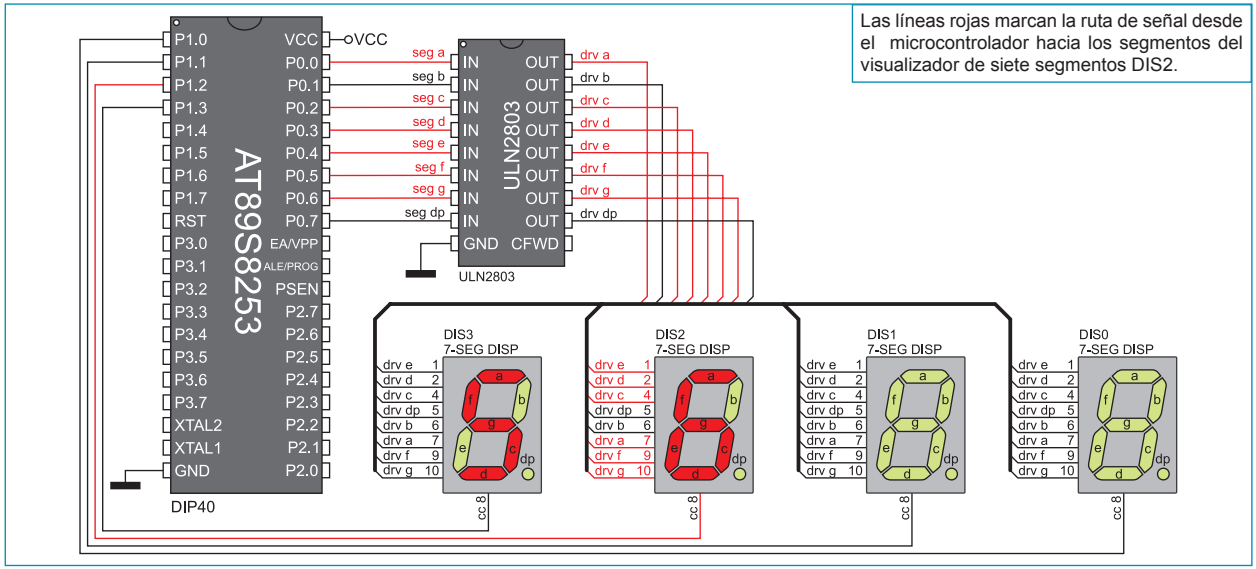

Las líneas rojas marcan la ruta de señal desde el microcontrolador hacia los segmentos del visualizador de siete segmentos DIS2.
AT89S8253
DIP40
VCC
ULN2803
DIS3 7-SEG DISP
DIS2 7-SEG DISP
DIS1 7-SEG DISP
DIS0 7-SEG DISP

Figura 16-3: Visualización de un dígito en el visualizador de siete segmentos DIS2

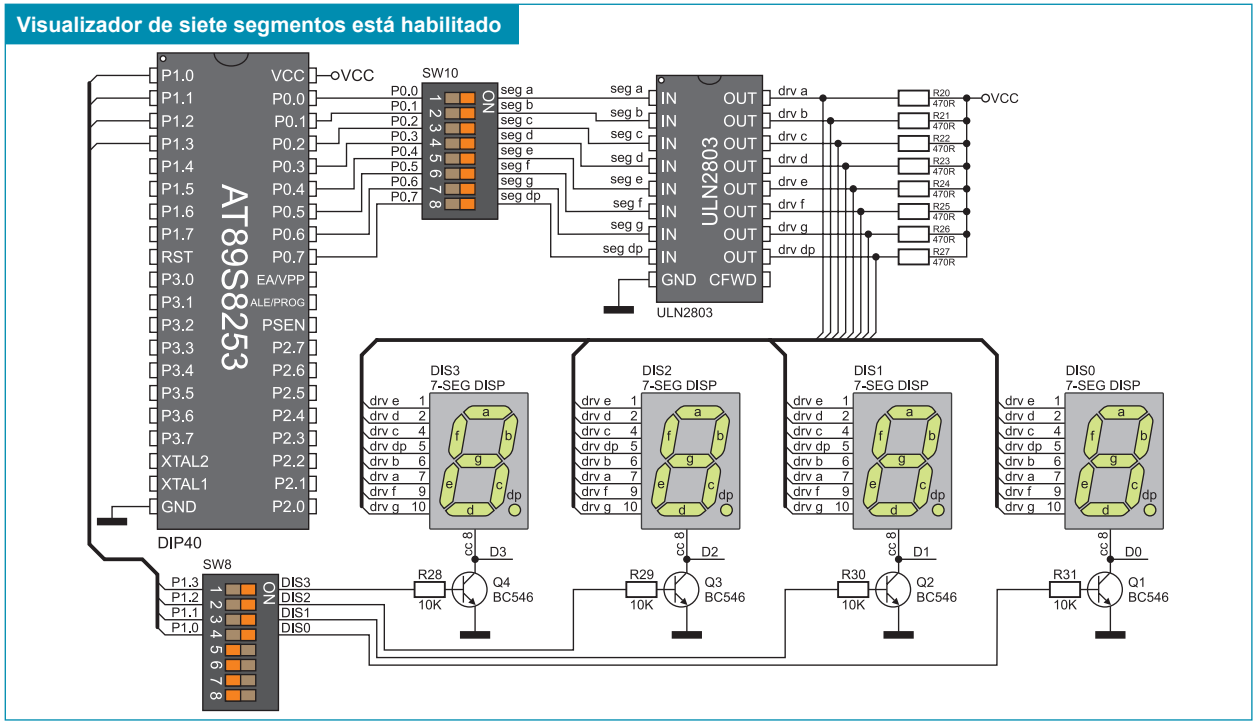


Figura 16-4: Esquema de conexión del visualizador de siete segmentos

17.0. Puertos de Entrada/Salida

A lo largo de la parte derecha del sistema de desarrollo están nueve conectores de 10 pines que están conectados a los puertos de E/S del microcontrolador. Los pines P1.5, P1.6 y P1.7 no están directamente conectados al conector de 10 pines apropiado, sino por medio del multiplexor del programador. Los interruptores DIP SW1-SW5 permiten que cada pin de conector esté conectado a un resistor pull up/pull down. Si los pines de puerto están conectados a un resistor pull-up o pull-down depende de la posición de los puentes J1-J5.

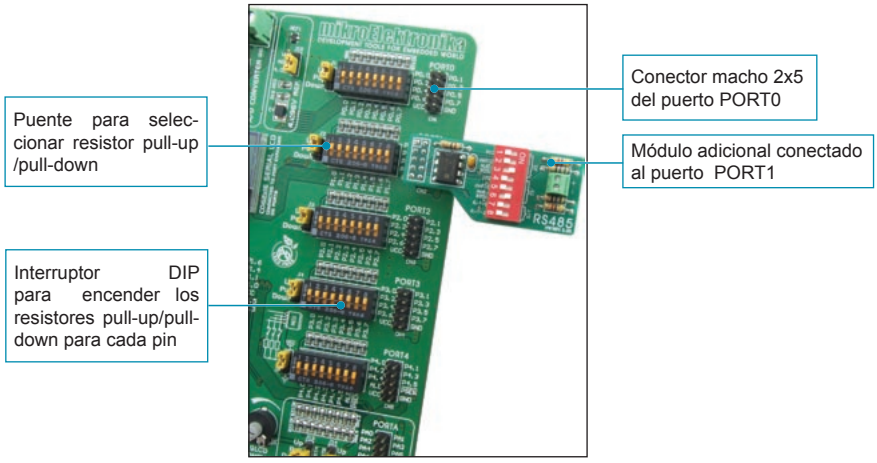

Puente para seleccionar resistor pull-up /pull-down
Interruptor DIP para encender los resistores pull-up/pull-down para cada pin
Conector macho 2x5 del puerto PORT0
Módulo adicional conectado al puerto PORT1

Figura 17-1: Puertos de E/S

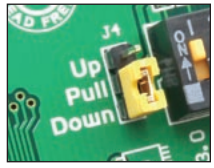


Figura 17-2: Puente J4 en la posición pull-down

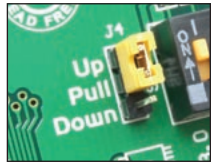


Figura 17-3: Puente J4 en la posición pull-up

Los pines del puerto PORT0 del microcontrolador están conectados a los resistores pull-down

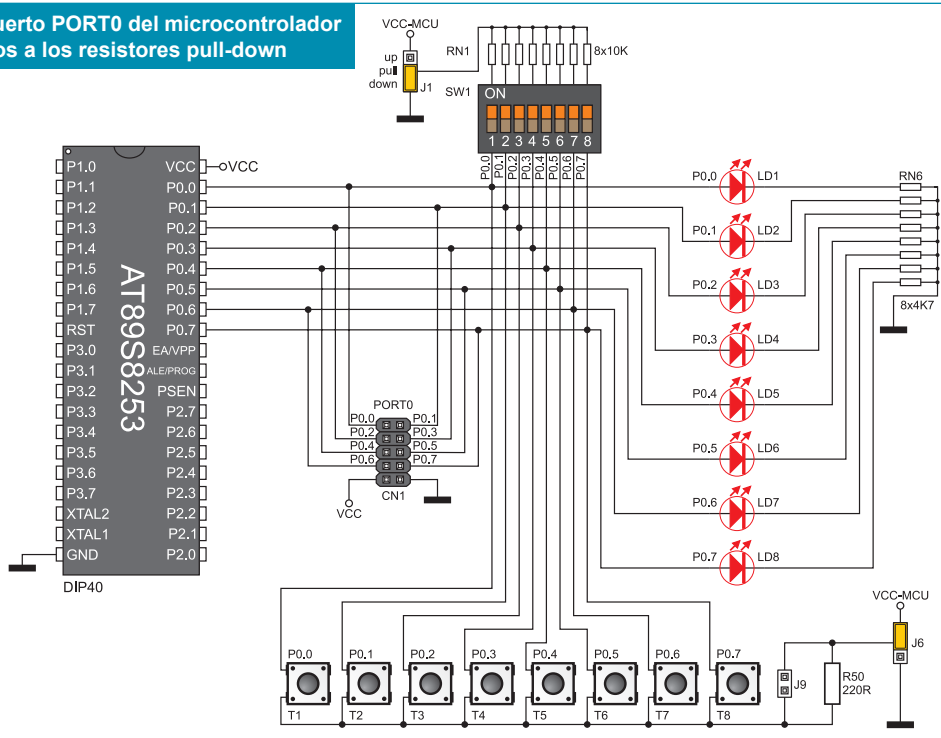


Figura 17-4: Esquema de conexión del puerto PORT0

página

Los resistores pull-up/pull-down permiten determinar el nivel lógico en todos los pines de entrada del microcontrolador cuando estén en el estado inactivo. El nivel lógico depende de la posición pull-up/pull-down del puente. El pin del microcontrolador P0.0 junto con el resistor DIP SW1 relevante, el puente J1 y el botón de presión P0.0 con el puente J6 se utilizan con el próposito de explicar el funcionamiento de los resistores pull-up/pull-down. El principio de su funcionamiento es idéntico para todos los pines del microcontrolador.

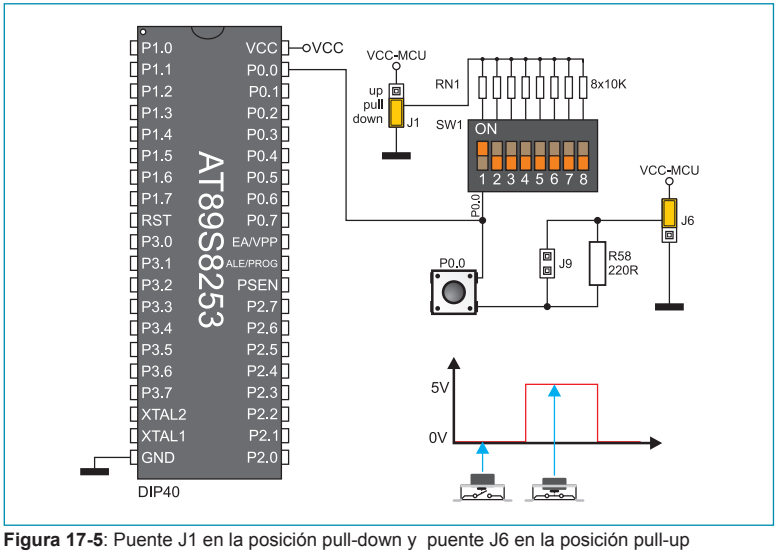


Figura 17-5: Puente J1 en la posición pull-down y puente J6 en la posición pull-up

Para conectar los pines del puerto PORT0 a los resistores pull-down, es necesario poner el puente J1 en la posición *Down*. Esto permite que se lleve un cero lógico (0) a cualquier pin en el puerto PORT0 en el estado inactivo por medio del puente J1 y de la red de resistores de 8x10K. Para llevar esta señal al pin P0.0, es necesario poner el interruptor RB0 en el interruptor DIP SW1 en la posición ON.
Por consiguiente, cada vez que se presiona el botón P0.0 un uno lógico (1) aparecerá en el pin P0.0, con tal de que el puente J6 esté en la posición VCC.

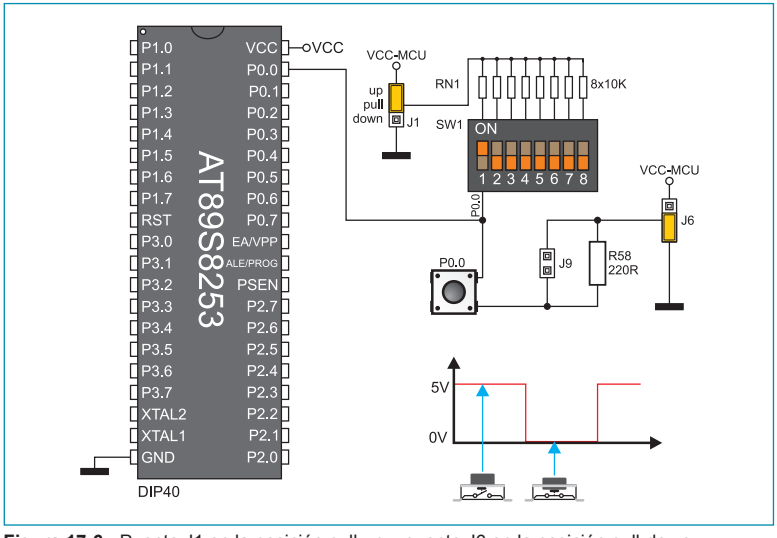


Figura 17-6: Puente J1 en la posición pull-up y puente J6 en la posición pull-down

Para conectar los pines en el puerto PORT0 a los resistores pull-up, y para llevar un cero lógico (0) a los pines de entrada en el puerto, es necesario poner el puente J1 en la posición *Up* (5V) y el puente J6 en la posición GND.
Esto permite llevar un uno lógico (5V) a todos los pines de entrada del puerto P0.0 en el estado inactivo por medio del resistor de 10k. Luego, el interruptor P0.0 debe estar puesto en la posición ON.
Por consiguiente, cada vez que se presiona el botón P0.0 un cero lógico (0) aparecerá en el pin P0.0.

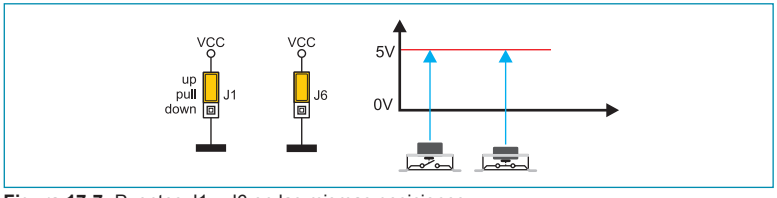


Figura 17-7: Puentes J1 y J6 en las mismas posiciones

En caso de que los puentes J1 y J6 tengan el mismo estado lógico, al presionar cualquier botón no cambia el estado lógico de los pines de entrada.

18.0. Extensor de puertos (Puertos de Entrada/Salida adicionales)

Las líneas de comunicación SPI y el circuito MCP23S17 proporcionan el sisrema de desarrollo *Easy8051 v6* con recursos de incrementar en dos el número de los puertos de E/S disponibles. Si el extensor de puertos se comunica con el microcontrolador por el interruptor DIP SW6 los pines del microcontrolador P3.5, P3.4, P3.7, P1.7, P1.6 y P1.5, utilizados para el funcionamiento del extensor de puertos, no se pueden utilizar como los pines de E/S.

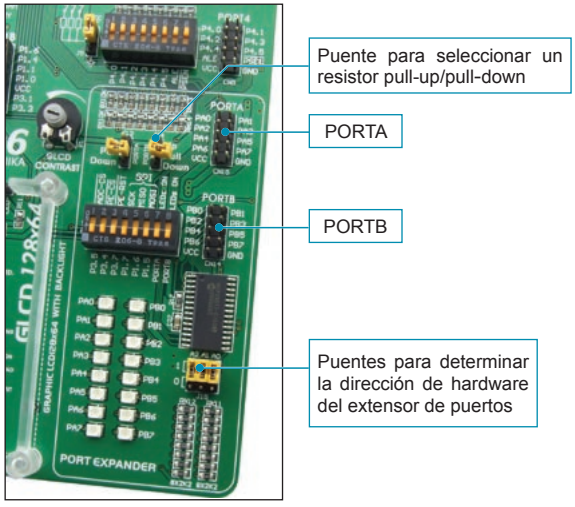

Puente para seleccionar un resistor pull-up/pull-down
PORTA
PORTB
Puentes para determinar la dirección de hardware del extensor de puertos
PORT EXPANDER

Figura 18-1: Extensor de puertos

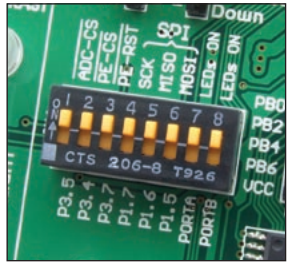


Figura 18-2: Posición del interruptor DIP SW6 cuando el extensor de puertos está habilitado

El microcontrolador se comunica con el extensor de puertos (circuito MCP23S17) utilizando la comunicación serial (SPI). La ventaja de esta comunicación es que sólo cinco líneas son utilizadas para transmitir y recibir los datos simultáneamente:

MOSI - Master Output (Salida de maestro), Slave Input (Entrada de esclavo) - salida del microcontrolador, entrada de MCP23S17
MISO - Master Input (Entrada de maestro), Slave Output (Salida de esclavo) - entrada de microcontrolador, salida de MCP23S17
SCK - Serial Clock (Reloj de sincronización) - señal de reloj del microcontrolador
CS - Chip Select (Selección de chip) - habilita la transimisión de datos
RST - Reset

La transmisión de datos se realiza en ambas direcciones simultáneamente por medio de las líneas MOSI y MISO. La línea MOSI se utiliza para transmisión de datos del microcontrolador al extensor de puertos, mientras que la línea MISO transmite los datos del extensor de puertos al microcontrolador. El microcontrolador inicializa la transmisión de datos cuando el pin CS es llevado a bajo (0V). El microcontrolador envía la señal de reloj (SCK) e inicia el intercambio de datos. El principio de funcionamiento de los puertos 0 y 1 del extensor de puertos es casi idéntico al funcionamiento de otros puertos en el sistema de desarrollo. La única diferencia yace en que las señales de los puertos se reciben en formato paralelo. El MCP23S17 covierte estas señales al formato serial y se las envía al microcontrolador. El resultado es el número reducido de las líneas utilizadas para enviarle las señales de los puertos 0 y 1 al microcontrolador y al revés.

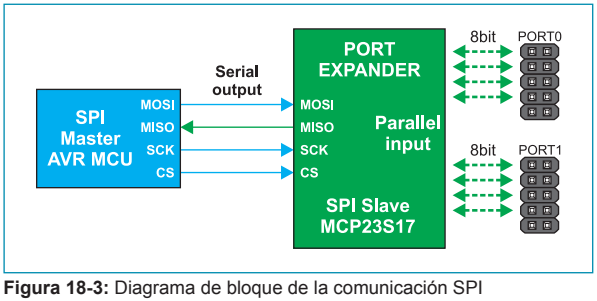
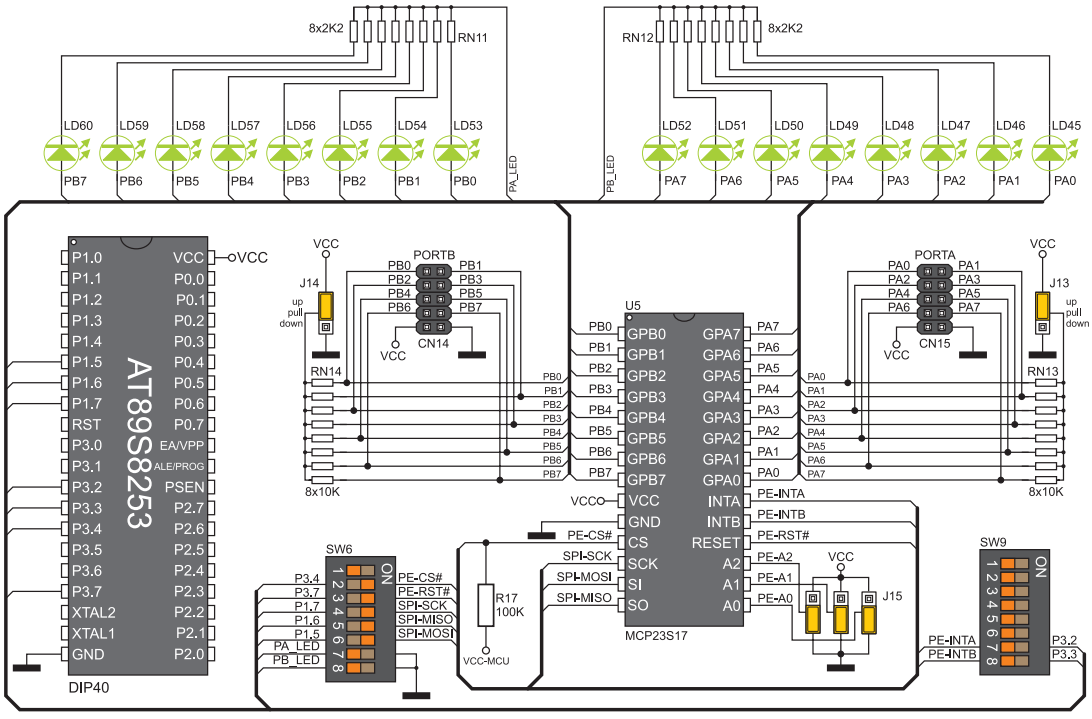


Figura 18-3: Diagrama de bloque de la comunicación SPI

Los puentes J15 se utilizan para determinar la dirección de hardware del extensor de puertos. Estos puentes se utilizan también para llevar un uno lógico (1) o un cero lógico (0) a los pines del extensor de puertos A2, A1 y A0. Se deben colocar en la posición baja (0 lógico) por defecto.

página



Interruptor DIP SW6 habilita al extensor de puertos

Figura 18-4: Esquema del extensor de puertos

TÉRMINOS Y CONDICIONES

Todos los productos de MikroElektronika son protegidos por la ley y por los tratados internacionales de derechos de autor. Este manual es protegido por los tratados de derechos de autor, también. Es prohibido copiar este manual, en parte o en conjunto sin la autorización previa por escrito de MikroElektronika. Se permite imprimir este manual en el formato PDF para el uso privado. La distribución y la modificación de su contenido son prohibidas.

MikroElektronika proporciona este manual “como está” sin garantías de ninguna especie, sean expresas o implícitas, incluyendo las garantías o condiciones implícitas de comerciabilidad y aptitud para fines específicos.

Aunque MikroElektronika ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en este manual, no asume la responsabilidad de ninguna especie de daños derivados del acceso a la información o de los programas y productos presentados en este manual (incluyendo daños por la pérdida de los beneficios empresariales, información comercial, interrupción de negocio o cualquier otra pérdida pecuniaria).Las informaciones contenidas en este manual son para el uso interno. Pueden ser modificadas en cualquier momento y sin aviso previo.

ACTIVIDADES DE ALTO RIESGO

Los productos de MikroElektronika no son tolerantes a fallos y no están diseñados, fabricados o pensados para su uso o reventa como equipo de control en línea en entornos peligrosos que requieran un funcionamiento sin fallos, como en instalaciones nucleares, en la navegación aérea o en sistemas de comunicaciones, de tráfico aéreo, máquinas de auxilio vital o sistemas de armamento, en los que un fallo del software podría conducir directamente a la muerte, lesiones corporales o daños físicos o medioambientales graves (“Actividades de alto riesgo”). MikroElektronika y sus proveedores niegan específicamente cualquier garantía expresa o implícita de aptitud para Actividades de alto riesgo.

MARCAS REGISTRADAS

El nombre y logotipo de Mikroelektronika, el logotipo de Mikroelektronika, mikroC, mikroC PRO, mikroBasic, mikroBasic PRO, mikroPascal, mikroPascal PRO, AVRflash, PICflash, dsPICprog, 18FJprog, PSOCprog, AVRprog, 8051prog, ARMflash, EasyPIC5, EasyPIC6, BigPIC5, BigPIC6, dsPIC PRO4, Easy8051B, EasyARM, EasyAVR5, EasyAVR6, BigAVR2, EasydsPIC4A, EasyPSoC4, EasyVR Stamp LV18FJ, LV24-33A, LV32MX, PIC32MX4 MultiMedia Board, PICPLC16, PICPLC8 PICPLC4, SmartGSM/GPRS, UNI-DS son maracas comerciales de Mikroelektronika. Todas las demás marcas aquí mencionadas son propiedad de sus respectivas compañías.

Todos los demás productos y nombres corporativos utilizados en este manual pueden ser marcas comerciales registradas, son propiedad de sus respectivas compañías y se utilizan para fines de redacción, en beneficio de sus propietarios sin intención de infringir sus derechos.

©MikroelektronikaTM, 2009, Todos los derechos reservados.

Si quiere saber más de nuestros productos, por favor visite nuestra página web www.mikroe.com

Si tiene problemas con cualquiera de nuestros productos o sólo necesita información adicional, deje un ticket en www.mikroe.com/en/support

Si tiene alguna pregunta, comentario o propuesta de negocio, póngase en contacto con nosotros en office@mikroe.com